

20050720

20050720 20 JUL 2006

## Japanese Utility Model Application

(11)Publication number : 03-39621

(43)Date of publication of application : 1991.17.04

(51)Int.Cl. F16C 21/00

19/55

33/66

---

(21)Application number : 01-99820 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP.

(22)Date of filing : 1989.29.08 (72)Inventor : HIEI ATSUSHI

(54) BEARING STRUCTURE

**THIS PAGE LEFT BLANK**

# 公開実用平成 3-39621

⑩日本国特許庁(JP)

⑪実用新案出願公開

⑫公開実用新案公報(U) 平3-39621

⑬Int.Cl.\*

F 16 C 21/00  
19/55  
33/66

識別記号

府内整理番号

⑭公開 平成3年(1991)4月17日

6864-3 J  
6864-3 J  
Z 6814-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮考案の名称 軸受構造

⑯実 願 平1-99820

⑰出 願 平1(1989)8月29日

⑱考案者 比 較 淳 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

⑲出願人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地

⑳代理人 弁理士 青木 朗 外4名

## 明細書

## 1. 考案の名称

軸受構造

## 2. 実用新案登録請求の範囲

1. ころがり軸受内輪と回転軸との間に環状の隙間を設け、上記隙間に正多角形断面の筒状に形成した弾性板を介装し、上記正多角形断面の筒状弾性板を自らの弾性によりころがり軸受内輪に内接すると共に、回転軸に外接するように付勢したことの特徴とする軸受構造。

## 3. 考案の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本考案は、回転軸を支承するラジアル型ころがり軸受に関し、特にころがり軸受内輪が回転軸に対し、滑り軸受としても機能するハイブリッド（複合）軸受に関する。

## 〔従来の技術〕

内燃機関のターボチャージャ等の高速回転軸用の軸受としては、ころがり軸受とすべり軸受との

## 公開実用平成 3-39621

複合型のいわゆるハイブリッド軸受が考案されている。このハイブリッド軸受は、例えば第4図に示すように内輪2と転動体3、外輪4とを備えたころがり軸受（図の例ではボールベアリング）の内輪2を回転軸1との間にクリアランスを設けて取り付けることにより内輪2が軸に対して回転可能にされた、浮動ブッシュ軸受に類似した構造となっている。上記のように浮動取着された内輪2は回転時には回転軸1の速度より低い速度で回転しながら回転軸1をすべり軸受として支承するためころがり軸受の回転速度を低減し軸受寿命を向上させることが可能であり、更に内輪2と軸1との間に形成される油膜により軸の制振効果を得ることができる特徴を有している。

上記のハイブリッド軸受の例としては特開昭61-272422号公報や実開昭62-22321号公報等に記載されたものがある。

特開昭61-272422号公報の軸受はボールベアリングの内輪と回転軸との間にクリアランスを設け、内輪をフローティング化すると共に、ボールベア

リング両端面の外輪と内輪との間にオイルシールを設け、外輪の外周部の給油孔から供給された潤滑油がボールを潤滑後ベアリング両端面から外部に流出せずに、内輪に設けられた半径方向の給油孔を経由して内輪と回転軸との摺動面に供給されるようにしたことを特徴としている。

また、実開昭62-22321号公報に記載の軸受は、回転軸を支承するすべり軸受の外周にころがり軸受内輪を密着して外装したことを特徴としている。

#### 〔考案が解決しようとする課題〕

上述の従来技術によるハイブリッド軸受は優れた性能を有しているが高速回転時におけるすべり軸受部への給油量確保の点で問題があった。すなわち、通常のころがり軸受では簡易で確実な給油法として、軸受近傍に設けたノズルから潤滑油を軸受端面に向けて噴射し、外輪と内輪との間隙を通して転動体に潤滑油を供給するいわゆるオイルジェットが用いられているが、ハイブリッド軸受にオイルジェットによる給油法を用いた場合高速

## 公開実用平成3-39621

回転時にすべり軸受部への潤滑油供給量が不足し、軸ところがり軸受内輪との間に焼きつきが生じる可能性があることであった。ころがり軸受内輪は軸に対してすべり軸受として機能する必要上、軸とのクリアランスはすべり軸受に適した小さな値に設定しなければならず、オイルジェットにより軸受端面に噴射された潤滑油のうち小量しかこのクリアランス部分に流入せず、摺動面に供給されないためである。しかも軸が高速で回転している場合、ノズルから噴出して軸或いは内輪に当った潤滑油は、クリアランス部に流入する前に遠心力によって飛散してしまうため、クリアランス部に流入する潤滑油の量は更に減少し、例え低速回転時に潤滑油供給量が確保できても高速回転時には供給量を確保することは困難であった。この問題を解決するためには、ころがり軸受内輪と回転軸とのクリアランスを増大すれば良いが従来のハイブリッド軸受では前述の理由から、このクリアランスを大きくすることはできず、例えば自動車用ターボチャージャでは約10~60μ程度の範囲で設

[REDACTED] [REDACTED]  
定する必要があった。

前記特開昭61-272422号公報の軸受は、この問題を解決するために前述の構造とすることによりころがり軸受に供給された潤滑油が転動体を潤滑した後内輪に設けた給油孔からすべり軸受部に供給されるようにして高速回転時にもすべり軸受への潤滑油供給量を確保できるようにしたものである。

ところが、特開昭61-272422号公報の軸受構造によれば高速回転時の給油量確保の問題は解決できるものの潤滑油供給方法が複雑になり、ボールベアリングも端面シールや半径方向給油孔を備えた特殊な形状が必要とされるため製造コストが高くなる等の問題があった。更に上記構造ではボールベアリング内輪と外輪との間に潤滑油が充満した状態で運転されるため転動体に作用する流体抵抗により軸受部の動力損失が大きくなる問題があった。

又、潤滑油供給の問題以外でも、従来技術によるハイブリッド軸受では、ころがり軸受内輪と回

## 公開実用平成3-39621

軸と軸との間にクリアランスを設けたことにより、回転軸の静止状態では軸が軸受内輪部の下側で支持されるため、回転時より軸心が下方に移動し、例えばターボチャージャ等では、この移動量を考慮して、タービンやコンプレッサロータのインペラ先端とケーシングとの間隙を大きく取る必要がありターボチャージャ効率低下につながっていた。

本考案は上記問題に鑑み、複雑な構成を要さず、従来のオイルジェットによる潤滑法を用いて、高速回転時にも給油量を確保でき、しかも回転軸の静止時にも回転軸を内輪と同心に保持することができるハイブリッド軸受を提供することを目的としている。

### 〔課題を解決するための手段〕

本考案によるハイブリッド軸受は、内輪と外輪と転動体とを有するころがり軸受の内輪と回転軸との間に大きな環状クリアランスを設け、高速回転時にもオイルジェットにより充分な給油量が確保できるようにすると共にころがり軸受内輪と回

軸との間に多角形断面の筒状に形成した弾性板を介装し、該弾性板は、その弾性により多角形断面の筒の稜線部でころがり軸受内輪に内接すると共に多角形断面の筒の側面部で回転軸に外接し、回転軸を付勢保持するようにしたことを特徴としている。

#### 〔作 用〕

上記のようにころがり軸受内輪と回転軸との間のクリアランスが大きいため、オイルジェット式の給油法により軸受端面に噴射された潤滑油のうち、上記クリアランス部に流入する油量が増加して高速回転時にも潤滑油の充分な供給量が確保される。

また、低速回転時には、軸受内輪と回転軸とは弾性板により連結され一体となって回転するが回転数が上昇すると遠心力の作用により弾性板がたわみ、多角形断面の筒の側面部は外側に膨張して回転軸から離隔するため軸受内輪とその内面に内接した弾性板は一体のまま回転軸に対して自由に

## 公開実用平成3-39621

回転可能となり、高速回転時には弾性板と回転軸との間にすべり軸受を形成するハイブリッド軸受として機能する。

### 〔実施例〕

第1図に本考案による軸受を例えば内燃機関のターボチャージャ等の高速回転軸に用いた実施例を示す。図において回転軸1は本考案による軸受7により支持されており、自動車エンジン用ターボチャージャ等の場合回転軸1の速度は数万rpmにも達している。本実施例では潤滑油はケーシング内に加工された潤滑油通路8から2つのノズル5と6を介して軸受7に噴射供給されておりノズル5はころがり軸受部に、ノズル6はすべり軸受部にそれぞれ潤滑油を供給している。

第2図は第1図の軸受7の構造を示す断面図である。軸受7は内輪2、転動体（本実施例ではボール）3、外輪4とを備えたボールベアリングと板ばね10とから構成されておりボールベアリングの外輪4は例えばターボチャージャハウジングの

359

軸受箱等に嵌装、固定されている。また、内輪2と軸1との間には、従来のハイブリッド軸受のクリアランス(10~60μ程度)より大きなクリアランス(1~2mm程度)が設けられ、内輪2はこのクリアランスに挿入された板ばね10を介して軸1に取付けられている。

板ばね10は、弾性体から成る平板を正多角形断面の筒状に形成したもので、本実施例では第3図に示すように金属製薄板を正多角形断面(本実施例では正八角形)の筒状に折曲げ加工により形成し、各側面には潤滑油の通過用のスリット11が設けられている。この板ばね11は上記内輪2と軸1との間に挿入され、筒の稜線部分12で内輪2に内接すると共に、回転軸1の静止状態においては、筒の各側面部13で回転軸1に外接し、第2図に示すように回転軸1を内輪2と同心に保持している。このため軸1の静止時に軸が内輪とのクリアランス内で落下し偏心することがない。

本考案による軸受は以下のように作動する。  
回転軸1の静止時には上述のように回転軸1は板

## 公開実用平成3-39621

ばね10を介して内輪に保持されているが回転軸1が回転を始めても回転数が低い間は板ばね10は内輪2と回転軸1とを一体に保持し内輪2は回転軸1と共に回転する。このため回転軸1と内輪1との間に速度差は生じず、軸受はボールベアリングとしてのみ機能することになる。

しかし、回転数が上昇するにつれて板ばね10に働く遠心力が増加し、ある一定速度を越えると板ばね10の側面部13(第3図)は外側に膨張し、板ばね10は回転軸1から離れ、内輪2と共に回転し回転軸1と板ばね10との間に滑りを生じるようになる。更に回転数が上昇すると板ばね10と内輪2とは回転軸1の速度より低い回転数で回転し、板ばね10の側面部13は遠心力により外側に円弧状にたわみ回転軸1を支持する多円弧軸受として機能する。この状態でも軸受端面での回転軸1と内輪2との間のクリアランスが大きいためノズルから軸受端面に向けて噴出するオイルジェットにより充分な量の潤滑油が板ばね10と回転軸1との間に供給される。

また、上記の回転状態における回転軸1と板ばね10との速度差、すなわちボールベアリング内輪2の回転数は板ばね10のたわみにより生じる回転軸1と板ばね10とのクリアランス量により決定されるが、板ばね10のたわみ量は板ばね10の曲げ剛性と、最初に板ばね10を軸1に装着する際の付勢力を調節することにより変えることが可能であり、定格回転時のボールベアリング回転数は任意に設定することができる。

以上ボールベアリングを用いた実施例について説明したが本考案はボールベアリングに限らず他のころがり軸受についても適用可能であることはいうまでもない。

#### 〔考案の効果〕

本考案による軸受はころがり軸受内輪と回転軸との間に大きな環状クリアランスを設け、内輪と回転軸との間に板ばねを介装して軸受を構成したことにより、従来からのオイルジェットによる潤滑油給油方式と通常の標準型ころがり軸受とを用

## 公開実用平成3-39621

いながら、簡易な方法で高速回転時におけるすべり軸受部への潤滑油供給を確保することができる。

また、本考案による軸受では回転軸静止時にも回転軸は弾性板により内輪と同心に保持され、従来のハイブリッド軸受のように静止時に回転軸が軸受クリアランス内で偏心することがないため回転機械の各部のクリアランスを小さく設定でき、特にターボチャージャ等に使用した場合ケーシングとインペラ先端とのクリアランス削減によりターボチャージャ効率を向上可能である。

更に、弾性板とその周囲の潤滑油により軸振動の強力な制振効果が得られるため、特別な制振手段を別途設ける必要がない。

また、この制振効果によりころがり軸受に加わる衝撃が緩和されるためころがり軸受の耐久性が向上する。

更に、本考案による軸受では弾性体の曲げ剛性の調節等によりころがり軸受の回転数を任意に設定可能であるため従来のハイブリッド軸受に較べてころがり軸受の選択自由度が拡がり、製造コスト

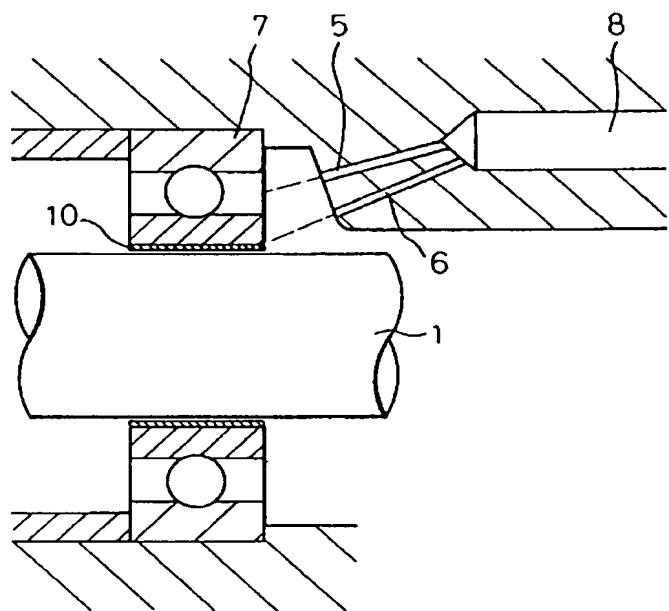
トを低減可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の軸受の実施例の断面図、第2図は同上実施例の軸受の拡大図、第3図は、第2図の板ばね10の斜視図、第4図は従来のハイブリッド軸受を示す一部断面図である。

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 … 回転軸、  | 2 … 内輪、    |
| 3 … 転動体、  | 4 … 外輪、    |
| 5 … ノズル、  | 6 … ノズル、   |
| 7 … 軸受、   | 8 … 潤滑油通路、 |
| 10 … 板ばね、 | 11 … スリット、 |
| 12 … 稜線部、 | 13 … 側面部。  |

## 公開実用平成3-39621



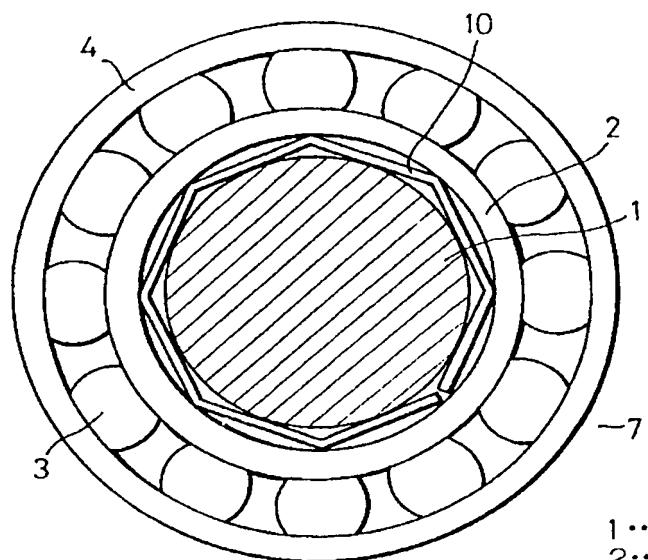
第1図

- 1…回転軸
- 5, 6…ノズル
- 7…軸受
- 8…潤滑油通路
- 10…板ばね

365

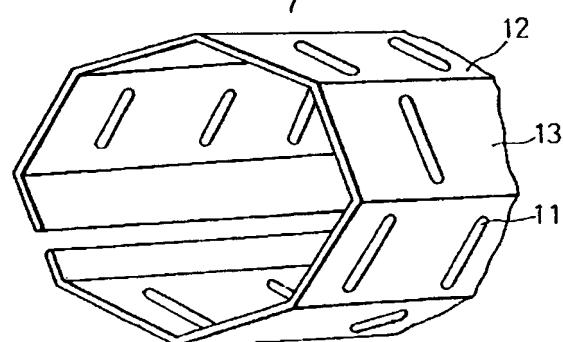
実開3-39621

出願代理人 青木朗



第2図

- 1…回転軸
- 2…内輪
- 3…転動体
- 4…外輪
- 7…軸受
- 10…板ばね
- 11…スリット
- 12…稜線部
- 13…側面部

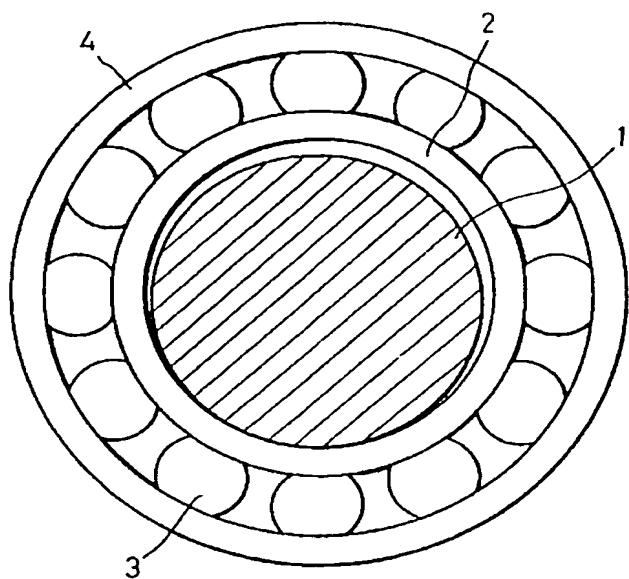


第3図

実開平3-39621  
出願代理人 青木

366

公開実用平成3-39621



第4図

- 1…回転軸
- 2…内輪
- 3…転動体
- 4…外輪

367

実開3-39621

出願代理人 青木朗

THIS PAGE LEFT BLANK